МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Электронные методические указания
к лабораторным работам

Санкт-Петербург
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
2015

УДК 514.18:004.9:744.4 (07)

Инженерная и компьютерная графика: электрон. метод. указания к лаб. работам / сост.: Ю. В. Павлова, Б. М. Перлов, А. И. Лысков. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. 28 с.

Содержат методологию выполнения домашних заданий и курсовой работы по инженерной и компьютерной графике. Лабораторные работы выполняются в дисплейных классах университета с применением графического редактора КОМПАС. При этом используются разработанные ранее и внедренные в учебный процесс электронные варианты заданий. Приведен пример выполнения курсовой работы.

Предназначены для студентов всех специальностей, в учебных планах которых предусмотрен курс инженерной и компьютерной графики.

Утверждено
редакционно-издательским советом университета
в качестве электронных методических указаний

© СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания (МУ) предназначены для аудиторной и самостоятельной работы студентов при выполнении домашних заданий (ДЗ) и курсовых работ (КР). Конкретно методическое сопровождение касается применения студентами основных положений Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД) и обучения навыкам работы с графическим редактором КОМПАС. Основное содержание заданий связано с разработкой конструкторской документации по чертежам общего вида, которая, на взгляд авторов, вызывает у студентов наибольшие трудности и поэтому очень важна в практических приложениях. Работы выполняются в дисплейных классах, их общий объем и порядок исполнения определяются учебно-методическим планом на один семестр, в течение которого студенты проходят курс инженерной и компьютерной графики (ИКГ). Необходимую литературу по КОМПАСУ студенты могут найти на сайте www.ascon.ru и в библиотеке университета [1]. На упомянутом сайте студенты могут выбрать учебную или профессиональную версию КОМПАСА для своих домашних компьютеров. При подготовке МУ использовались материалы учебника [2], справочника [3], пособия [4], методических указаний [5], альбома [6], а также варианты заданий, подготовленные сотрудниками кафедры прикладной механики и инженерной графики Р. А. Сакаевым и А. А. Сергеевым. Авторы выражают им глубокую благодарность.

1. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА

1.1. ГОСТ 2.102−68 устанавливает, что чертежом общего вида (ВО) является конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Чертеж ВО должен содержать (ГОСТ 2.119−73):

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия и принципа его работы;

б) наименования, а также обозначения (если они имеются) составных частей изделия;

в) размеры и другие наносимые на изображение данные.

1.2. Чтение чертежа ВО и сборочного чертежа рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) по основной надписи установить название изделия, масштаб изображения, номер чертежа и организацию, выпустившую чертеж;

б) определить назначение изделия и его габаритные размеры;

в) по спецификации установить наименование каждой детали и определить ее изображения на чертеже;

г) установить способы соединения отдельных деталей и их взаимодействие, определить крепежные детали, установить пределы перемещения подвижных деталей;

д) определить геометрические формы и размеры отдельных деталей;

е) разобраться в работе изделия и определить порядок его сборки и разборки;

ж) ознакомиться с содержанием технических требований.

Чертеж ВО по сравнению со сборочным чертежом содержит больше информации, так как позволяет представить не только взаимосвязь и способы соединения деталей, но и форму всех элементов деталей, составляющих данное изделие.

Для выявления конструктивных особенностей отдельных деталей на чертеже нужно учитывать следующее: наличие у смежных деталей разграничительных линий по контуру, линий-выносок с номерами позиций, а также графическое обозначение материалов.

Для смежных деталей, изготовленных из металла, применяют штриховку с наклоном линий в разные стороны (встречная штриховка). Для одной и той же детали на всех изображениях сохраняют один и тот же наклон и одно и то же расстояние между линиями штриховки.

2. ДЕТАЛИРОВАНИЕ

Выполнение чертежей деталей по чертежу ВО (реже по сборочному чертежу) называется деталированием. Ниже приводится рекомендуемый порядок деталирования [7].

2.1. Чтение чертежа общего вида. На этом этапе необходимо получить представление о назначении изделия, взаимодействии и способах соединения его составных частей.

2.2. Выбор главного изображения деталей. Изображение предмета на фронтальной плоскости проекций принимают на чертеже в качестве главного. Главное изображение дает наиболее полное представление о форме и размерах детали. Выбор главного вида на чертеже не следует связывать с положением детали на сборочном чертеже. Рекомендуется руководствоваться удобством пользования чертежом при изготовлении детали. Изготавливаемые на токарных станках детали (валы, оси, втулки и другие им подобные) следует располагать так, чтобы их оси были параллельны основной надписи чертежа. Детали, получаемые штамповкой, следует располагать на главном виде соответственно их положению в процессе изготовления на прессе. Детали, относящиеся к типу корпусных, рекомендуется располагать на главном виде по их положению при сборке. Количество изображений (виды, разрезы, сечения) должно быть минимальным, но достаточным для выяснения формы и размеров детали. На чертеже детали изображают и те элементы, которые на сборочном чертеже не показаны или показаны упрощенно, например: фаски, отверстия под концы установочных винтов, проточки и др. Размеры этих конструктивных элементов определяют не по сборочному чертежу, а по соответствующим стандартам на эти элементы.

2.3. Условности и упрощения, используемые в чертежах. При выполнении продольных разрезов нерассеченными показываются винты, болты, заклепки, шпонки, непустотелые валы. Нерассеченными показываются ребра жесткости и ступицы колес. Гайки и шайбы на

сборочных чертежах, как правило, показывают нерассеченными.

2.4. Нанесение размеров. По копии чертежа ВО необходимо определить масштаб изображения и пользоваться им для назначения размерных величин. Особое внимание при назначении размеров обращают на сопряженные размеры, т. е. на те размеры соединяемых деталей, номинальные значения которых одинаковы. Размерные числа, определяемые обмером изображений деталей, необходимо согласовывать с числами, рекомендуемыми ГОСТ 6636−69.

При исполнении чертежей деталей приводятся размеры: габаритные, размеры геометрических элементов и размеры, координирующие положение этих элементов. Если размеры не исполняются по данному чертежу, то они называются справочными и отмечаются символом «*», а в технических требованиях, расположенных над основной надписью, записывают: «*размеры для справок».

2.5. Оформление чертежа. Наименование детали и сборочной единицы, а также их обозначения определяются по таблице или спецификации. Номера позиций указываются на полках линий-выносок, проведенных от каждой детали согласно ГОСТ 2.108−68. Рабочий чертеж детали выполняют на отдельном листе, формат которого определяет ГОСТ 2.301−68. Масштаб выбирают по ГОСТ 2.302−68 и внизу чертежа располагают основную надпись по форме 1.

3. ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

Виды соединений отдельных деталей и сборочных единиц, применяемых в машиностроении и приборостроении, принято делить на две основные группы: разъемные и неразъемные.

К группе разъемных относятся такие соединения, которые можно разбирать и вновь собирать без разрушения соединяемых элементов. Это резьбовые (болтовые, винтовые, шпилечные), штифтовые, шплинтовые и другие соединения. Резьбовые соединения обеспечивают удобство сборки и разборки изделия.

К группе неразъемных соединений относятся соединения, разборка которых невозможна без разрушения или пластической деформации соединяемых элементов. Это паяные, клееные, сварные, клепаные, развальцованные, завальцованные, армированные (заливка, опрессовка) и

другие соединения.

Армированное изделие является сборочной единицей, поэтому относящаяся к нему конструкторская документация должна включать в спецификации и сборочный чертеж.

4. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ И СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сборочный чертеж по ГОСТ 2.109−73 должен содержать: необходимые виды, разрезы, сечения, определяющие конструкцию и назначение составных частей сборочной единицы, способы их соединения и контроля, указания о способах соединения неразъемных изделий, номера позиций соединяемых частей изделия.

На сборочном чертеже приводятся размеры: габаритные, установочные, присоединительные и размеры, контролируемые при сборке. Установочными являются размеры, в соответствии с которыми изделие устанавливается на месте монтажа. Присоединительными являются размеры, по которым изделие присоединяется к другому изделию. В зависимости от размеров сборочной единицы, количества составляющих ее деталей и масштаба выбирают формат листа для чертежа. Если сборочная единица несложной формы, то сборочный чертеж можно выполнять на листе формата А4, совмещая его с упрощенной спецификацией, расположенной над основной надписью. В этом случае допускается начинать спецификацию с раздела «Детали». Если для размещения спецификации места недостаточно, она исполняется на отдельных листах формата А4. При выполнении сборочного чертежа согласно ГОСТ 2.109−73 применяют некоторые упрощения. Допускается не показывать: фаски, скругления, проточки, углубления, зазоры между стержнем и отверстием. При изображении закрытых частей изделия можно не показывать крышки, кожухи, перегородки. При этом разрешается на чертеже делать соответствующую надпись, например: «Крышка поз. 3 не показана».

5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

В системах трехмерного моделирования построение модели осуществляется по общему принципу, который состоит в последовательном выполнении операций объединения, вычитания и пересечения над объемными элементами. Многократно выполняя эти операции над

различными элементами, можно построить сложную модель. Основным принципом создания объемной модели является кинематический способ перемещения в пространстве плоской фигуры. Эта фигура называется эскизом, а само перемещение − операцией. Эскизы готовятся средствами модуля плоского черчения и состоят из простейших графических примитивов: отрезков, дуг и т. д. В эскиз можно скопировать изображение из созданного ранее чертежа. Контуры эскизов не должны пересекаться и не должны иметь общих точек. Стиль линии контура − основная. При построении объемных моделей деталей используют формообразующие операции:

1 Операция выдавливания − выдавливание эскиза в направлении, перпендикулярном плоскости эскиза.

2. Операция вращения − вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза (осевая линия − штрихпунктирная красная).

3. Операция по сечениям − построение объемного элемента по нескольким эскизам, которые рассматриваются как сечения элемента в нескольких параллельных плоскостях.

4. Операция кинематическая −перемещение эскиза вдоль направляющей.

Используя эти операции, можно как вычитать объемы из созданной детали, так и добавлять их (приклеивать). Некоторые простые элементы (фаски, скругления) не требуют создания эскизов. При создании ассоциативных чертежей по модели используются команды панели управления КОМПАСА: «Вставка», «Вид с модели», «Стандартные виды».

Построение объемных моделей сборочных единиц возможно в профессиональной версии КОМПАСА. Для работы необходимо создать новый документ «Сборка» и пользоваться командой «Редактирование сборки». При работе необходимо соблюдать сопряжения компонентов и применять подкоманды: «Соосность» и «Совпадение». Более подробную информацию можно найти в [8], [9].

6. СТРУКТУРА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Учебные задания находятся на сервере центра информационных технологий университета: диск O:, папки 1 (Sakaev) и 2 (Sergeev). В папках последние две цифры соответствуют одновременно конкретному варианту и номеру студента по списку (или номеру студенческого билета). Задания

содержат расширенный спектр задач и могут корректироваться по усмотрению преподавателя.

Помимо файлов-заготовок, размещенных в папке 1, полезную информацию для работы содержат вложенные папки «Primery» и «Metoduk». В папке «Primery» приведены образцы выполнения ДЗ и КР. В папке «Metoduk» содержатся примеры тестов по начертательной геометрии (НГ) и машиностроительному черчению (МЧ), таблица исходных данных для КР, таблица нормальных линейных размеров для МЧ и краткая текстовая информация по работе в редакторе КОМПАС. Традиционно в течение семестра студенты выполняют несколько ДЗ и одну КР. Ниже приводятся возможные направления работы.

Первое направление. Студенты исполняют одно задание по НГ (ДЗ-1) и 3 задания по МЧ: ДЗ-2, ДЗ-4 (детали), ДЗ-3 (сборка).

Исходные данные для ДЗ берутся из вариантов заданий папки 1.

Содержание КР ориентировано на задачи НГ. На примере пирамиды неправильной формы, занимающей общее положение, студент должен решить ряд метрических и позиционных задач (см. папку «Metoduk»). Все чертежи исполняются в двухмерном режиме работы КОМПАСА.

Второе направление ориентировано на более интенсивную работу в области МЧ. При этом максимально используются прежние файлы-заготовки, но с ориентацией на объемное моделирование и черчение. Количество ДЗ − два. Их содержание определяется учебным планом и может корректироваться с учетом опыта предыдущего учебного года или семестра. Ниже приводятся 4 возможных варианта ДЗ.

Для ДЗ-1 используются эскизы простейших осесимметричных втулок, находящихся во вложенных вариантах заданий папки 2. Файлы-заготовки этих вариантов записаны под именем AKS или VTULKA. Объемные модели втулок выполняются с использованием операций выдавливания и сечения по эскизам. На основе трехмерных моделей исполняются чертежи и аксонометрии втулок с вырезом и без него. При доработке чертежей необходимо воспользоваться условностями и упрощениями, предусмотренными правилами ЕСКД: например, совмещение половины вида и половины разреза или части вида и части разреза.

Исходные данные для ДЗ-2 аналогичны заданиям первого направления. Заготовки для ДЗ-3 берутся из папки 2. В качестве сборочных единиц

предлагаются эскизы паяных соединений, размещенные в файлах под именами PA. Для деталей и сборок несложной формы студенты должны построить их модели.

В ДЗ-4 предлагается построить объемную модель пирамиды, используя исходные данные КР папки 1 и методологию НГ. Перед моделированием необходимо определить высоту пирамиды, истинную форму заданной грани с проекциями центра основания вырезаемого цилиндра (точка Е в грани) и вершины пирамиды (см. рис. на с. 11). Дальнейшие построения выполняются в соответствии с рекомендациями, приведенными в пособии [4]: выполнение цилиндрического выреза, сечение профильной плоскостью по оси выреза. С использованием модели выбираются основные виды, выполняется чертеж пирамиды и аксонометрия (см. рис. на с. 12). При защите этой работы студент предъявляет не только чертежи, но и эпюр, содержащий истинную форму заданной грани с проекциями точки Е и вершины пирамиды.

Основной частью КР является деталирование по чертежу ВО. Работа начинается с анализа чертежа ВО, который берется из вложенной папки ДЗ-4 (папка 1). Студенту предлагается исполнить чертежи нескольких деталей и сборочной единицы со спецификацией. Чертежи деталей также целесообразно получать с помощью объемного моделирования, используя при этом различные способы формообразования.

Пояснительная записка (ПЗ) должна соответствовать правилам ЕСКД: иметь титульный лист, содержание, задание на КР, введение, основную часть, заключение, список литературы. Содержание выполняется на втором листе по форме 2, последующие листы ПЗ − по форме 2а. В задании студенты приводят копию чертежа ВО и перечень указанных преподавателем вопросов, на которые они должны ответить письменно или устно. Также приводятся модели и чертежи деталей, сборочной единицы, спецификация.

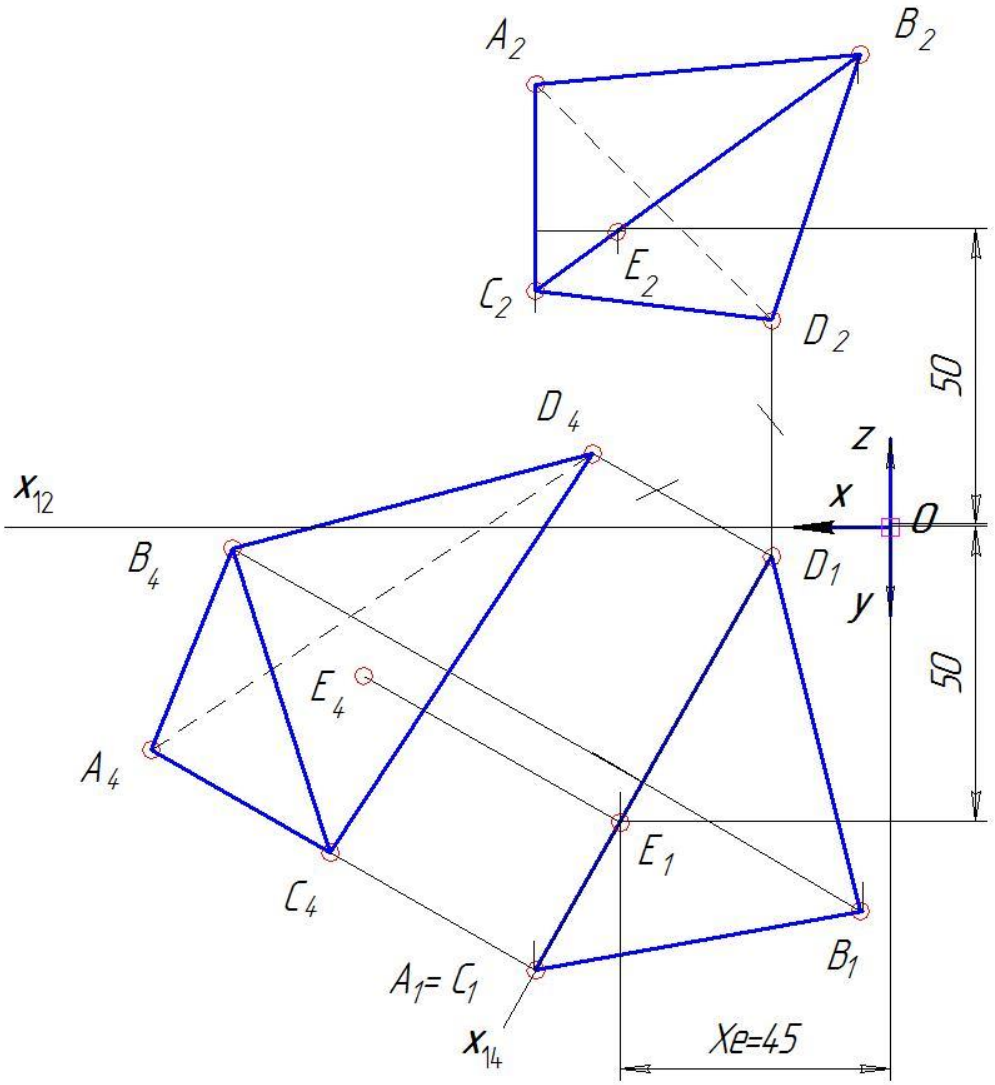
В разделах основной части рекомендуется изложить материал по выбору основных, дополнительных и местных видов, разрезов и сечений, используемых в КР. Целесообразно также привести краткую информацию по условностям и упрощениям на чертежах деталей и сборочных, простановке размеров. Изложение материала должно сопровождаться ссылками на фрагменты КР.

Построить две проекции точки E, если E∈Σ, ЗАДАЧА 1

A(60, 75, 75), B(5, 65, 80), C(60, 75, 40), D(20, 5, 35),

Σ=ΔACD, y_E =50 мм, z_E =50 мм. Определить x_E .

и истинную форму грани Σ,



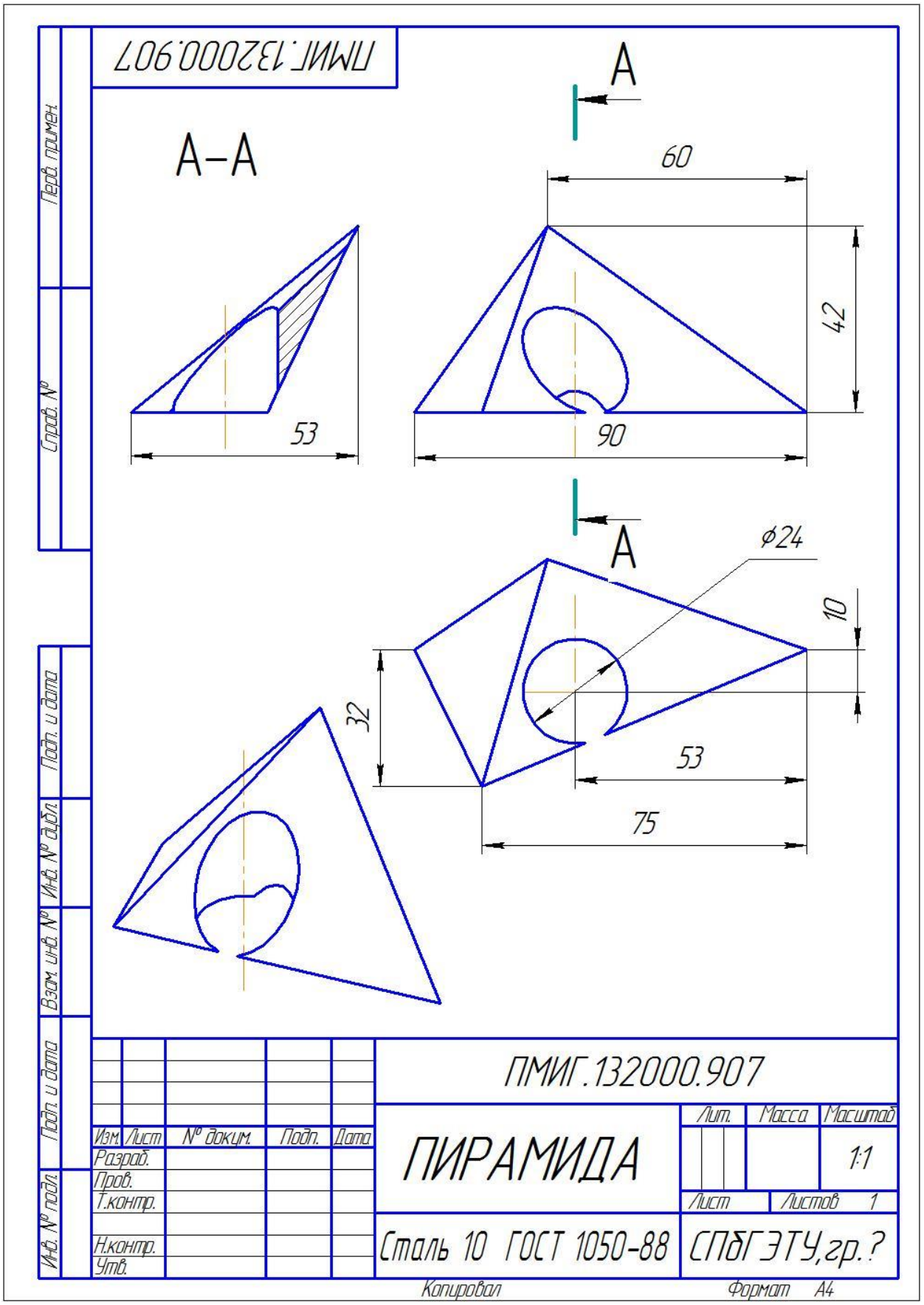
1. Ответ: абсцисса x точки E равна 45 мм.

2. Масштаб 1:1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПМИГ.131000907 ПЗ	Лист 12

Копировал Формат А4

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата


ПМИГ.132000.907
A
A–A
60
42
53
90
A
ϕ24
10
32
53
75
ПМИГ.132000.907
ПИРАМИДА
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
СПбГЭТУ,гр.?
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Копировал
Формат А4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чертежно-конструкторский редактор КОМПАС-3D. Версия 13: Руководство пользователя/Акционерное предприятие АСКОН. СПб., 2013.

2. Фролов С. А. Начертательная геометрия: учеб. для вузов. М.: Машиностроение, 1983.

3. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение: справ. СПб.: Политехника, 1997.

4. Сакаев Р. А., Павлова Ю. В., Перлов Б. М. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2007.

5. Инженерная и компьютерная графика: метод. указания к выполнению курсовой работы по начертательной геометрии /Сост.:
Р. А. Сакаев, Б. М. Перлов, Н. А. Хандурина. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002.

6. Мамаев В. С., Демин Н. А. Альбом чертежей для чтения и деталирования. М.: Машиностроение, 1984.

7. Большаков В. П., Зарудная Н. И., Федоров Ю. С. Методические указания к выполнению домашнего задания по инженерной графике. Деталирование /ЛЭТИ. Л., 1982.

8. Большаков В. П., Ильченко Т. В., Панферов Д. Н. Деталирование на основе трехмерного твердотельного моделирования. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ«ЛЭТИ», 2004.

9. Большаков В. П., Сергеев А. А. Построение 3D-параметрических моделей в системе «КОМПАС»: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

Приложение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
СПбГЭТУ "ЛЭТИ"
Кафедра прикладной механики и инженерной графики

Курсовая работа
по инженерной и компьютерной графике
ПМИГ.231000.031 ПЗ

Преподаватель:

Студент:

Группа:

Санкт-Петербург
2015

СОДЕРЖАНИЕ

Задание на курсовую работу.....16
Введение.....19
1. Чтение чертежа ВО и ответы на вопросы.....19
2. Деталирование чертежа ВО.....20
3. Сборочный чертеж и спецификация.....20
Заключение.....21
Список рекомендуемой литературы.....21
Приложения:
1. Рукоятка. Сборочный чертеж.....22
2. Модель рукоятки.....23
3. Втулка.....24
4. Стержень.....25
5. Корпус.....26
6. Электрод.....27

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПМИГ.231000.031 ПЗ		
Разраб.					Клемма КП-1	Лит.	Лист 2 / Листов 7
Пров.							
Н.контр.						СПбГЭТУ, гр. №	
Утв.							

Копировал Формат А4

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

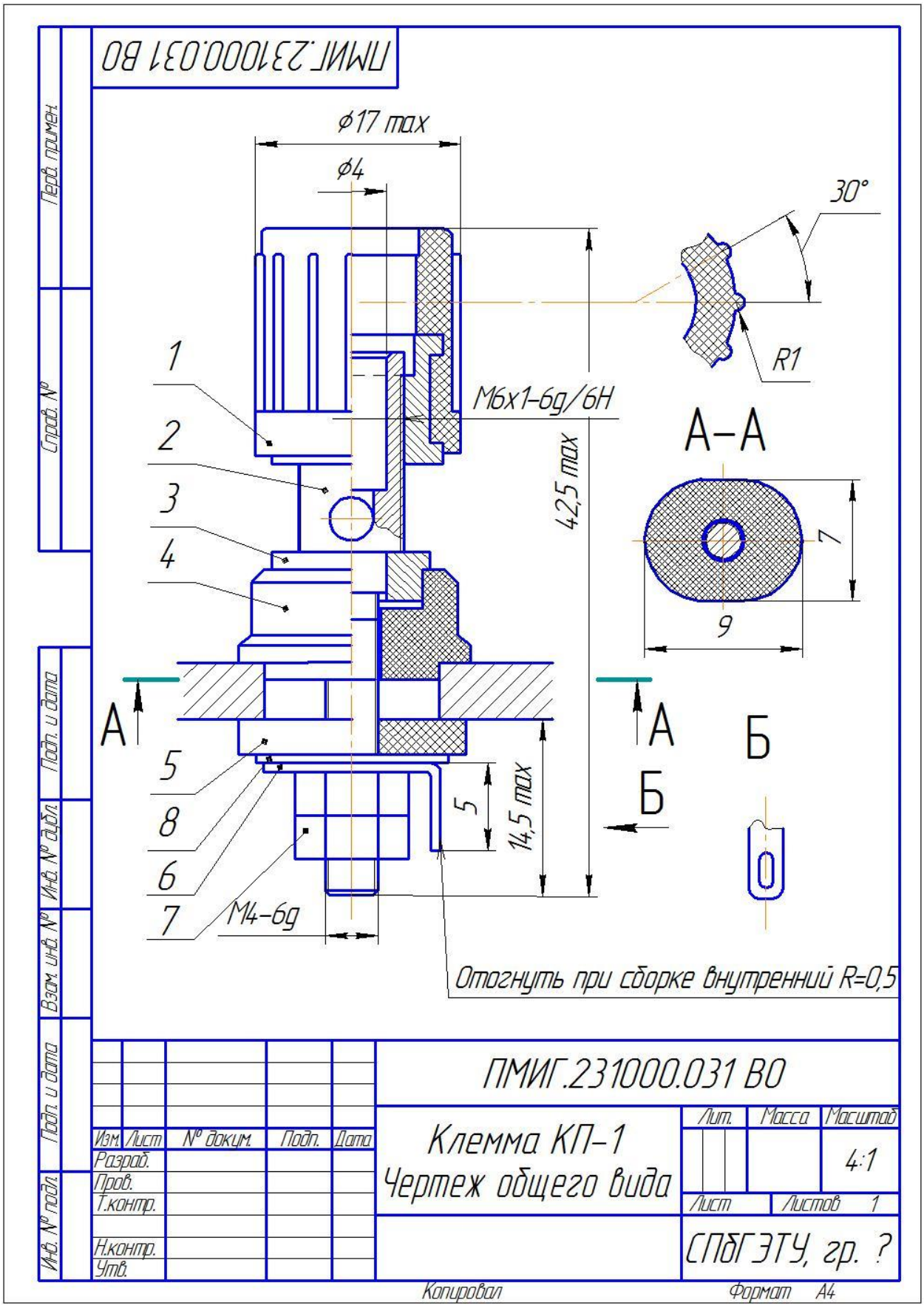
В задании представлен чертеж Клеммы КП-1, который является чертежом ВО. Клемма предназначена для коммутации цепей постоянного и переменного тока, подключения проводов в электроаппаратуре.

В процессе работы необходимо выполнить следующее:

- прочитать чертеж;
- выполнить рабочие чертежи деталей 2, 4, 6, сборочной единицы 1;
- выполнить трехмерные модели деталей и сборочной единицы.

ВОПРОСЫ

1. Какой разрез выполнен на главном изображении ?
2. В каком случае можно совместить половину вида с половиной разреза ?
3. Какая линия служит для разделения половины вида и разреза ?
4. Почему разрез на главном изображении не обозначен ?
5. Какие виды сечений установлены стандартом ? Как называется сечение, выполненное на чертеже ?
6. Почему деталь 2 в продольном разрезе частично не заштрихована ?


ПМИГ.231000.031 ВО
ϕ17 max
ϕ4
30°
R1
1
2
3
4
5
8
6
7
M6x1-6g/6H
42,5 max
А–А
7
9
А
Б
5
14,5 max
M4-6g
Отогнуть при сборке внутренний R=0,5
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
ПМИГ.231000.031 ВО
Клемма КП-1
Чертеж общего вида
Лит.
Масса
Масштаб
4:1
Лист
Листов 1
СПбГЭТУ, гр. ?
Копировал
Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
			ПМИГ.231000.031 ВО	Чертеж общего вида		
				Сборочные единицы		
		1	ПМИГ.231001.031 СБ	Рукоятка	1	
				Детали		
		2	ПМИГ.231002.031	Стержень	1	
		3	ПМИГ.231003.031	Уплотнение	1	
		4	ПМИГ.231004.031	Корпус	1	
		5	ПМИГ.231005.031	Прокладка	1	
		6	ПМИГ.231006.031	Электрод	1	
				Стандартные изделия		
		7		Гайка М4-6g ГОСТ 5915-70	2	
		8		Шайба М4-6g ГОСТ 6402-70	1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПМИГ.231000.031 ВО

Разраб.		
Пров.	Павлова Ю.В.	
Н.контр.		
Утв.		

Клемма КП-1

Лит.	Лист	Листов
		1

СПбГЭТУ, гр?

Копировал

Формат А4

ВВЕДЕНИЕ

Основная цель курсовой работы — практическая реализация знаний ЕСКД в плане выполнения чертежей деталей, чертежей сборочных единиц, спецификаций, а также получение навыков работы по трехмерному моделированию в системе КОМПАС-3D.

1. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ВО И ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

По чертежу ВО в состав клеммы входят детали 2 - 6, сборочная единица 1. Клемма монтируется на металлической плате с помощью стандартных изделий 7, 8: двух гаек и шайбы. Основной токоведущий элемент, стержень, отделен от платы посредством корпуса 4 и прокладки 5, изготовленных из изоляционного пресс-материала. При монтаже металлическое уплотнение 3 прижимает корпус 4 к плате. Контакт монтируемых проводов со стержнем осуществляется при перемещении рукоятки 1 вниз по стержню, а электропитание клеммы - через электрод 6.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

1. На главном изображении чертежа ВО выполнен фронтальный разрез, так как секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций.

2. На главном изображении чертежа ВО соединены половина вида и половина разреза для деталей 3, 4, 5 и сборочной единицы 1, поскольку все эти фрагменты изделия являются симметричными фигурами.

3. Линией разделения половины вида и половины разреза является ось симметрии (штрихпунктирная линия). Разрез, как правило, располагают справа от оси изображения.

4. Фронтальный разрез не обозначен, так как секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии.

5. Сечения подразделяют на вынесенные и наложенные. В данном случае выполнено вынесенное сечение, расположенное вне изображения (рукоятка 1).

6. Стержень (деталь 2) в продольном разрезе частично не заштрихован, так как в нижней части он не имеет пустот.

2. ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ВО

Деталирование – процесс выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу ВО. По спецификации были найдены детали (поз. 2, 4, 6), подлежащие деталированию. Для каждой детали был выполнен анализ ее внешней и внутренней форм и выбрано главное изображение. Назначено необходимое (минимальное) число изображений детали. Затем были выбраны масштаб изображения и необходимый формат листа. Изображение детали вычерчено в двухмерном режиме работы Компаса. Размеры проставлены в полуавтоматическом режиме.

Деталь поз. 2 (стержень) изображена на главном виде горизонтально. Это положение деталь занимает при обработке ее на токарном станке. Имеющиеся цилиндрические отверстия показаны на местном разрезе. В качестве материала для детали выбрана сталь 10 ГОСТ 1050-88. Деталь поз. 4 (корпус) расположена на главном виде в соответствии с ее положением при сборке. Деталь изготовлена из пресс-материала АГ-4В ГОСТ 20437-75. Деталь поз. 6 (электрод), полученная штамповкой, расположена на главном виде соответственно ее положению в процессе изготовления на прессе. Электрод изготовлен из латуни Л68 ГОСТ 15527-70.

По полученным чертежам были выполнены объемные модели деталей.

3. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ И СПЕЦИФИКАЦИЯ

В КР выполнен сборочный чертеж рукоятки 1, являющейся неразъемным соединением, полученным опрессовкой металлической детали (арматуры) пластмассой. Предварительно изготавливается металлическая арматура, а затем по сборочному чертежу производится опрессовка этой арматуры пластмассой. Поэтому сборочный чертеж должен содержать полную информацию о форме и размерах пластмассовой части изделия. Расположение арматуры в пластмассовой части изделия также определяется указанием размеров. Спецификация сборочной единицы совмещена со сборочным чертежом. В спецификации указание о пластмассе приводят в разделе «Материалы». В КР выполнен чертеж втулки, которая является арматурой сборочной единицы. Выполнены модели втулки и сборочной единицы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленные в курсовой работе задачи исполнены в полном объеме. Выполнена рабочая конструкторская документация, включающая в себя чертежи деталей и сборочных единиц, спецификации. Практическая работа в дисплейном классе способствовала усвоению навыков работы в среде графического редактора КОМПАС-3D. Это позволило создать трехмерные модели деталей и сборок, существенно облегчить работу с чертежами.

Пояснительная записка соответствует основным требованиям ЕСКД к оформлению научно-технической документации. Полученные навыки будут полезны в дальнейшем учебном процессе и по другим дисциплинам в части оформления курсовых проектов, лабораторных работ и других научно-технических разработок. В перспективе, после окончания вуза, они окажут существенную поддержку в практической инженерной деятельности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение: справ. СПб.: Политехника, 1997.

Большаков В. П., Сергеев А. А. Построение 3D-параметрических моделей в системе «КОМПАС»: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

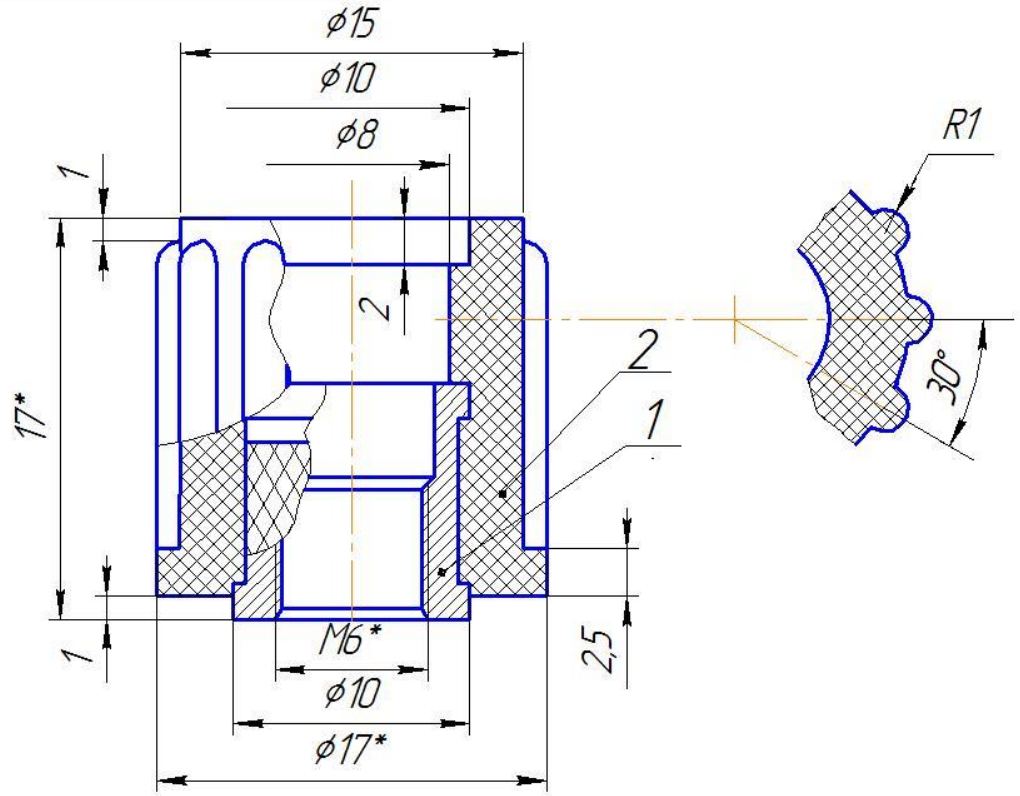
Методические указания к выполнению задания СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ И СПЕЦИФИКАЦИЯ /Сост.: П. А. Дмитриев, Н. И. Зарудная, Г. А. Морозова, Ю. В. Павлова /ЛЭТИ. Л., 1977.

Методические указания к выполнению домашнего задания по инженерной графике. ДЕТАЛИРОВАНИЕ /Сост.: В. П. Большаков, Н. И. Зарудная, Ю. С. Федоров /ЛЭТИ. Л., 1982.

Большаков В. П. Компас 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

Мамаев В. С., Демин Н. А. Альбом чертежей для чтения и деталирования. М.: Машиностроение, 1984.

ПМИГ.231001.031 СБ



* Размеры для справок

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
A4		1	ПМИГ.231011.031	Втулка	1	
				Материалы		
		2		Фенопласт 32-330-02		цвет
				ГОСТ 5689-73	5	черный

ПМИГ.231001.031 СБ

Рукоятка
Сборочный чертеж

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
		4:1
Лист	Листов 1	

СПбГЭТУ, гр.?

Копировал

Формат A4

Перв. примен.

Справ. №

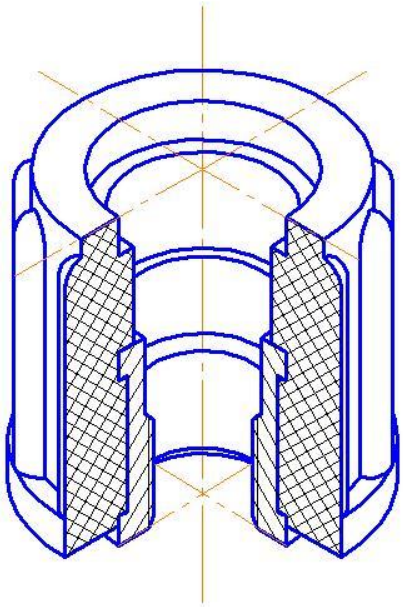
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



ПМИГ.231001.031

Рукоятка

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
		4:1
Лист	Листов 1	

СПбГЭТУ, гр.?

Копировал

Формат А4

Перв. примен.

Справ. №

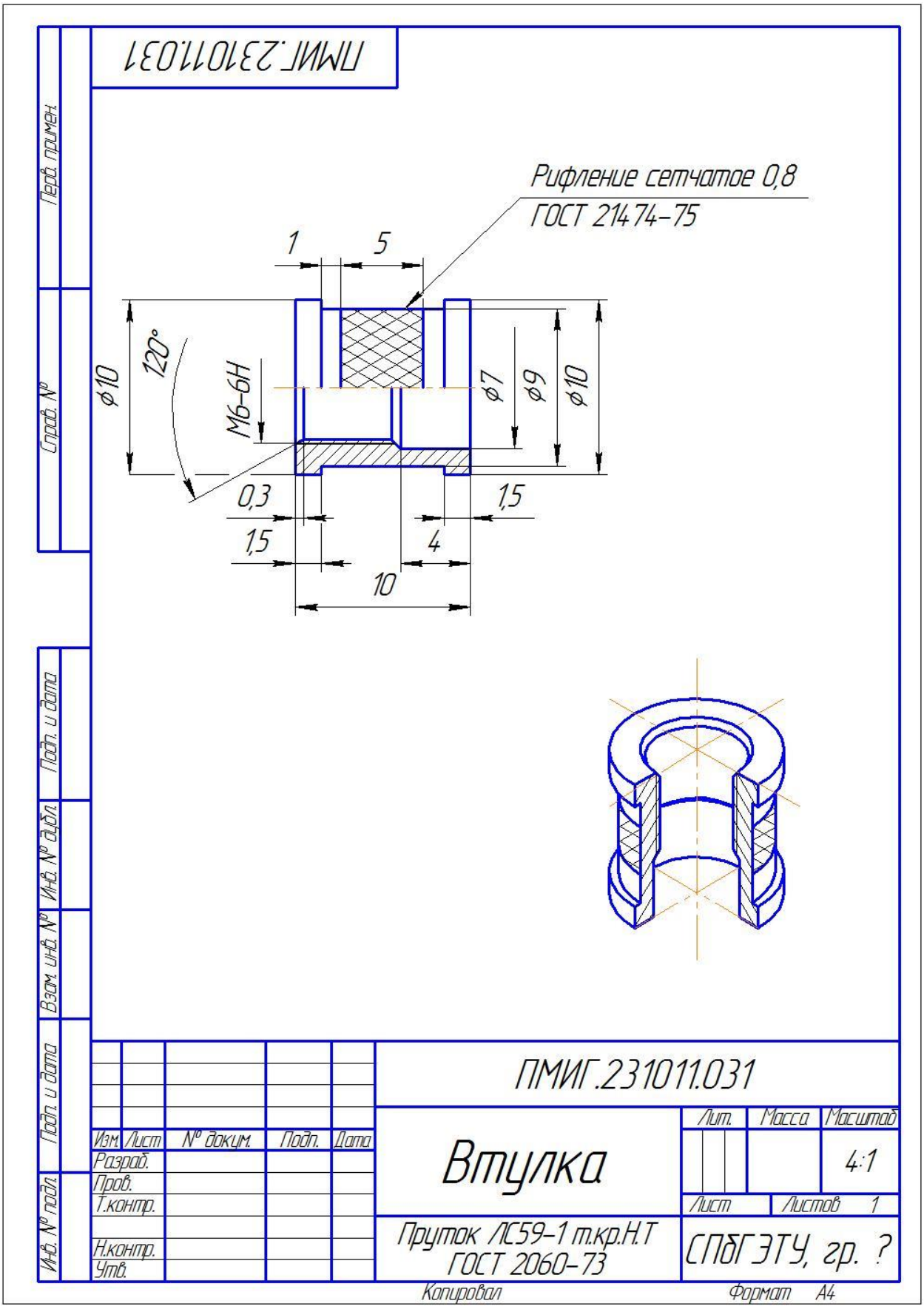
Подп. и дата

Инв. № дубл.

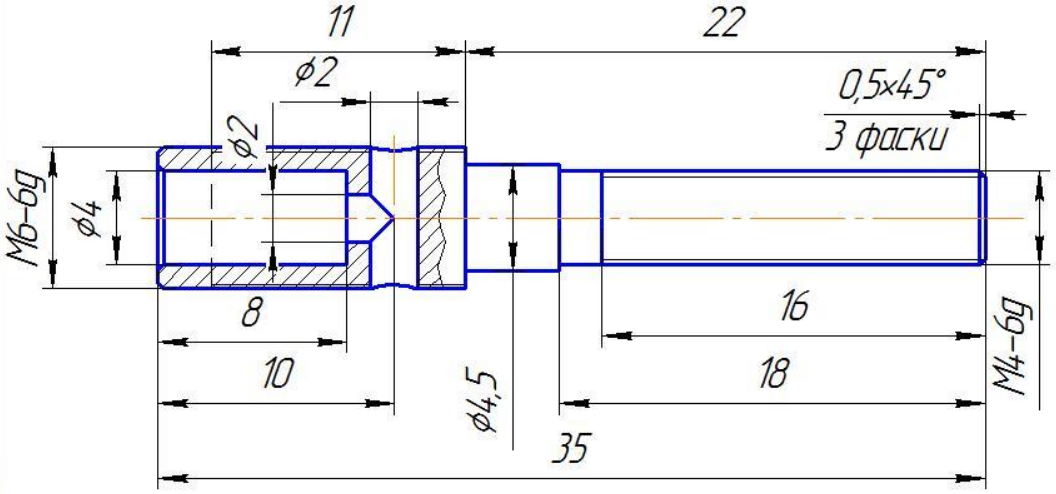
Взам. инв. №

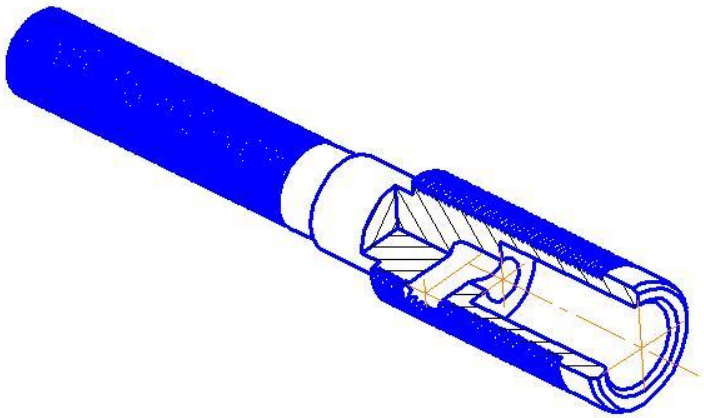
Подп. и дата

Инв. № подл.


ПМИГ.231011.031
Рифление сетчатое 0,8
ГОСТ 21474-75
1
5
120°
ф10
М6-6Н
ф7
ф9
ф10
0,3
1,5
1,5
4
10
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
ПМИГ.231011.031
Втулка
Пруток ЛС59-1 т.кр.Н.Т
ГОСТ 2060-73
Лит. Масса Масштаб
4:1
Лист Листов 1
СПбГЭТУ, гр. ?
Копировал
Формат А4

ПМИГ.231002.031

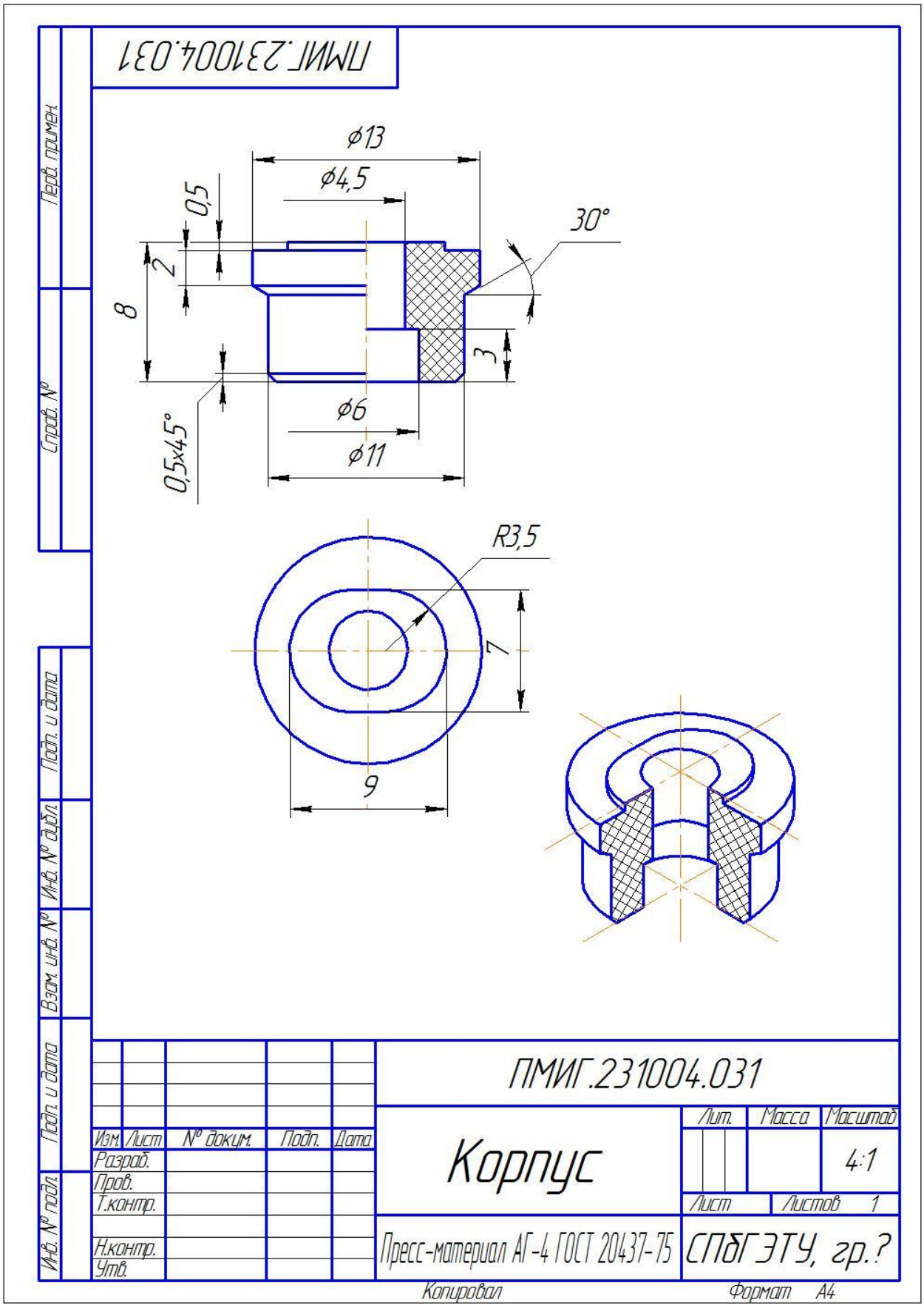




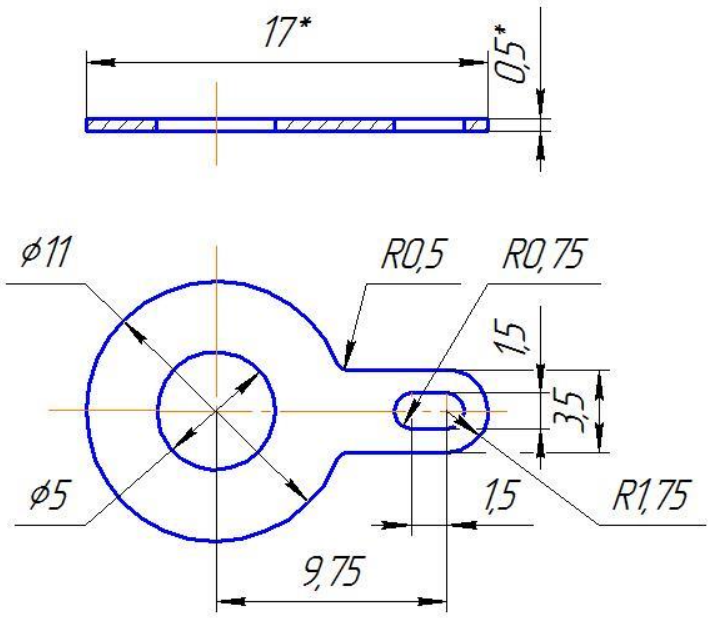
					ПМИГ.231002.031		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стержень	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								4:1
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-88	СПбГЭТУ, гр. ?		
Утв.								

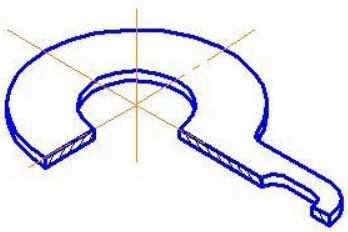
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Копировал Формат А4


ПМИГ.231004.031
ϕ13
ϕ4,5
0,5
30°
2
8
3
ϕ6
ϕ11
0,5x45°
R3,5
7
9
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
ПМИГ.231004.031
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Корпус
Лит. Масса Масштаб
4:1
Лист Листов 1
Пресс-материал АГ-4 ГОСТ 20437-75
СПбГЭТУ, гр.?
Копировал
Формат А4

ПМИГ.231006.031





* Размеры для справок

					ПМИГ.231006.031		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электрод	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								4:1
Пров.						Лист	Листов 1	
Т.контр.							
Н.контр.					Лист ЛМц58-0,5 ГОСТ 15527-70	СПбГЭТУ, гр., ?	
Утв.							

Копировал Формат А4

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение….. ……...……....3
1. Чтение чертежа общего вида…….……4
2. Деталирование…….……....5
3. Виды соединений…….……...6
4. Сборочный чертеж и спецификация…….……7
5. Моделирование деталей и сборочных единиц…….……....7
6. Структура выполнения работ…….……...8
Список литературы…….……..13
Приложение. Курсовая работа по инженерной и компьютерной графике.…14

Редактор Э. К. Долгатов

Комплектация: 1 CD-ROM. Объем данных 3 Мб.
Гарнитура «Times New Roman». Заказ 38.

Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197376, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 5